

明 細 書

温度制御装置

技術分野

この発明は微生物又は細胞を培養する技術に関し、特にその培養温度に関する。

背景技術

微生物の培養に際して、微生物毎に培養方法、例えば培養温度が種々提案されている。例えば下記文献1では真菌（黴及び酵母）については20～25℃、普通の細菌については35～37℃、糞便系大腸菌群については44.5℃が例示されている。

そのほか、菌株の培養温度については例えば下記文献2に示されたサイトで得られる。

文献1：厚生省生活衛生局、「食品衛生検査指針 微生物編」、(社)日本食品衛生協会、第31、79、88、259ページ

文献2：“IFO生物資源データベース検索”、[online]、財団法人発酵研究所、[平成15年12月3日検索]、インターネット<URL：http://www.ifo.or.jp/ifodb/wz02.db_j01>

発明の開示

しかし、特定の微生物又は細胞、特にいずれも真菌である黴と酵母とを、それぞれに適した培養温度で培養する技術はなかった。そのため、両者の一方を選択的に優先して培養することもなかった。

本発明はかかる観点でなされたもので、特定の微生物又は細胞、中でもいずれも真菌である黴及び酵母のいずれの一方をも選択的に優先して培養しうることを目的とする。

この発明にかかる温度制御装置(100, 100A, 100B, 100C)の第1の態様は、所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する。そして前記所定の培養温度として、少なくとも略27℃と30～32℃とを切り替えて採用可能である。

この発明の第1の態様にかかる温度制御装置によれば、微生物や細胞の種類に応じて適切な培養温度を採用することが出来るので、特定種の微生物又は細胞、特に真菌における黴と酵母とのいずれの一方をも選択的に優先して培養することが容易である。

この発明にかかる温度制御装置（100，100A，100B，100C）の第2の態様は、第1の態様にかかる温度制御装置である。そして複数の相互に接続可能であり、制御装置（200）から制御される通信部（107）を備える。

この発明にかかる温度制御装置（100，100A，100B，100C）の第3の態様は、第1の態様にかかる温度制御装置である。そして前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数の相互に接続可能であり、複数の相互に接続された場合には特定の一台（100A）が制御装置（200）から制御され、前記特定の一台以外の前記温度制御装置（100B，100C）は前記特定の一台から制御される。

この発明にかかる温度制御装置（100，100A，100B，100C）の第4の態様は、第3の態様にかかる温度制御装置である。そして前記特定の一台（100A）は、前記特定の一台以外の前記温度制御装置（100B，100C）の前記制御装置からみたアドレスを管理する。

この発明にかかる温度制御装置（100，100A，100B，100C）の第5の態様は、第1の態様にかかる温度制御装置である。そして、前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数の相互に接続可能であり、複数の相互に接続された場合には特定の一台（100A）において得られたデータを制御装置（200）に送信し、前記特定の一台以外の前記温度制御装置（100B，100C）はそれぞれ自身のデータを前記特定の一台に送信する。

この発明の第2乃至第5の態様にかかる温度制御装置によれば、一つの制御装置を用いて、異なる培養温度で微生物又は細胞を並行して培養することができる。

この発明にかかる温度制御装置（100，100A，100B，100C）の第6の態様は、第1の態様にかかる温度制御装置である。そして前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数の相互に接続可能であり、複数の相互に接続された場合にはその各々が制御装置（200）から個別に制御される。

この発明にかかる温度制御装置（100，100A，100B，100C）の第7の態様は、第1の態様にかかる温度制御装置である。そして前記所定の培養温度を独

立して設定しつつ複数の相互に接続可能であり、複数の相互に接続された場合にはその各々において得られたデータを、個別に制御装置（２００）に送信する。

この発明の第６、第７の態様にかかる温度制御装置によれば、各々の温度制御装置で得られたデータを、一つの制御装置に管理させることができる。

この発明にかかる温度制御装置（１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ）の第８の態様は、所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する。そして前記所定の培養温度として略２７℃を採用可能とする。

この発明の第８の態様にかかる温度制御装置によれば、黴の培養速度を高めることができ、迅速な培養に資することができる。また真菌の中でも酵母に対して選択的に優先して培養しやすい。

この発明にかかる温度制御装置（１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ）の第９の態様は、所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する。そして前記所定の培養温度として３０～３２℃を採用可能とする。

この発明の第９の態様にかかる温度制御装置によれば、酵母の培養速度を高めることができ、迅速な培養に資することができる。また真菌の中でも黴に対して選択的に優先して培養しやすい。

この発明にかかる温度制御装置（１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ）の第１０の態様は、第１乃至第９の態様のいずれかにかかる温度制御装置であり、所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する。そして前記所定の培養温度として４２～４４．５℃をも採用可能とする。

この発明の第１０の態様にかかる温度制御装置によれば、大腸菌の培養速度を高めることができ、迅速な培養に資することができる。

この発明にかかる温度制御装置（１００，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ）の第１１の態様は、第１乃至第１０の態様のいずれかにかかる温度制御装置であり、所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する。そして前記所定の培養温度として３５～３７℃をも採用可能とする。

この発明の第１１の態様にかかる温度制御装置によれば、普通の細菌の培養速度を高めることができ、迅速な培養に資することができる。

この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによ

って、より明白となる。

図面の簡単な説明

図1及び図2は、黴の菌数と、その検出時間との関係を示すグラフである。

図3及び図4は、培養の経過時間と、酵母の菌数との関係を示すグラフである。

図5は、温度制御装置の構成を示すブロック図である。

図6は、複数の温度制御装置が相互に接続されている状態を示す概念図である。

図7は、複数の温度制御装置が相互に接続されている状態を示す概念図である。

発明を実施するための最良の形態

A. 適切な培養温度の設定.

図1及び図2は平板法を用いた場合の黴の菌数 (Log CFU/ml) と、その検出時間 (分) との関係を示すグラフである。いずれも培養温度が 25°C 、 27°C 、 30°C の場合をそれぞれ破線、実線、一点鎖線で示している。黴菌株として図1、図2はそれぞれ *Aspergillus niger*(6341), *Penicillium funiculosum*(6345)を採用した場合を示している (菌株を示す括弧内の数字は、発酵研究所 (Institute for Fermentation, Osaka) で採用する IFO 番号を示す: 以下同様)。

図1、図2で例示されることから理解されるように、黴はその培養速度が 27°C で極大となる。よって真菌培養について非特許文献1で示された培養温度 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ や、非特許文献2で示された上記の黴について示された培養温度 24°C よりも、黴の培養温度として略 27°C を採用することが望ましい。

図3及び図4は培養の経過時間 (時) と酵母の菌数 (Log CFU/ml) との関係を示すグラフである。いずれも培養温度が 25°C 、 30°C 、 32°C の場合をそれぞれ一点鎖線、破線、実線で示している。酵母菌株として図3、図4はそれぞれ *Candida albicans*(1594), *Saccharomyces cerevisiae*(10217)を採用した場合を示している。

図3、図4で例示されることから理解されるように、酵母はその培養速度が $30\sim 32^{\circ}\text{C}$ である場合の方が、培養温度が 25°C の場合よりも高い。よって真菌培養について非特許文献1で示された培養温度 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ や、非特許文献2で示された上記の酵母について示された培養温度 24°C よりも、酵母の培養温度として 30°C 以上を

用いることが望ましい。

一方、35℃以上では、普通の細菌についても上述のように培養温度として採用されており、酵母を選択的に培養する観点からは望ましくない。結局、酵母の培養温度として30～32℃であることが望ましい。

以上のことから、培養温度として略27℃と、30～32℃を採用することにより、それぞれ黴と酵母のいずれか一方を選択して優先的に培養することができる。

B. 温度制御装置の構成.

上記「A. 適切な培養温度の設定」で得られた結果に鑑みれば、培養温度として、少なくとも略27℃と30～32℃とを切り替えて採用可能な温度制御を行うことが望ましい。微生物や細胞の種類に応じて適切な培養温度、特に真菌における黴と酵母とのいずれの一方をも選択的に優先して培養することが容易となるからである。

図5はかかる温度制御を行う温度制御装置100の構成を示すブロック図である。温度制御装置100は、セル群101、加熱機構102、冷却機構103、加熱・冷却制御部104及び温度設定部105を備えている。

セル群101は単数若しくは複数のセルを有しており、それぞれには微生物や細胞を培養する培地が格納される。セル群101は加熱機構102と冷却機構103によってそれぞれ加熱、冷却され、所望の温度に設定される。かかる温度設定により、セル群101に設けられた培地に対して、上述の温度制御を行うことができる。

加熱機構102としては例えば線状ヒータや面上ヒータを採用することができ、更にヒートブロックを用いて熱容量を、引いては恒温性能を高めることもできる。冷却機構103としては例えばファンやペルチェ素子を採用することができる。

加熱・冷却制御部104は、温度設定部105によって設定された温度に基づいて、加熱機構102と冷却機構103の動作を制御する。温度設定部105は少なくとも略27℃と、30～32℃のいずれをも設定することが可能である。更に、普通の細菌を培養するのに適する35～37℃や、大腸菌を検査するのに適する42～44.5℃に培養温度を設定可能とすることも望ましい。更に少なくとも略27℃と、30～32℃とを含む、望ましくは35～37℃や42～44.5℃をも含む連続した温度範囲において、培養温度を設定可能であることが望ましい。

加熱・冷却制御部104や温度設定部105の動作を総括的に制御する中央制御部

106を設けることも望ましい。これらは従来の技術を採用して構築することが可能である。例えば中央制御部106としてマイクロコンピュータを採用することができる。

温度制御装置100は、セル群101における培養の状態を測定する測定部108を更に有していることが望ましい。これも中央制御部106の制御の元で動作させることができる。

C. 複数の温度制御装置の接続.

温度制御装置100が更に通信部107を備えることも望ましい。温度制御装置100が培養温度を独立して設定しつつ複数の相互に接続するためである。

図6は複数の温度制御装置100A, 100B, 100Cが相互に接続されている状態を示す概念図である。温度制御装置100A, 100B, 100Cにはいずれも上記温度制御装置100を採用することができる。

複数の温度制御装置100A, 100B, 100Cのうち、特定の一台、例えば温度制御装置100Aが一つの制御装置200に接続されて制御される。例えば温度制御装置100Aの通信部107には制御装置200から制御される。より具体的には、通信部107には制御装置200から温度制御装置100Aの温度設定部105が設定すべき培養温度の指示Aと、温度制御装置100Bの温度設定部105が設定すべき培養温度の指示Bと、温度制御装置100Cの温度設定部105が設定すべき培養温度の指示Cとが与えられる。

温度制御装置100Aでは、通信部107に与えられた指示A, B, Cのうち、中央制御部106が、温度制御装置100Aに対する指示Aを選択して、温度設定部105に与える。

温度制御装置100Aの通信部107に与えられた指示A, B, Cのうち、少なくとも指示B, Cは温度制御装置100Bの通信部107に与えられる。

温度制御装置100Bでは、通信部107に与えられた指示B, C（或いは指示A, B, C）のうち、中央制御部106が、温度制御装置100Bに対する指示Bを選択して、温度設定部105に与える。

温度制御装置100Bの通信部107に与えられた指示B, C（或いは指示A, B, C）のうち、少なくとも指示Cは温度制御装置100Cの通信部107に与えられる。

温度制御装置 100C では、通信部 107 に与えられた指示 C（或いは指示 B，C、あるいは指示 A，C、あるいは指示 A，B，C）のうち、中央制御部 106 が、温度制御装置 100C に対する指示 C を選択して、温度設定部 105 に与える。

以上のようにして一つの制御装置 200 を用いて、異なる培養温度における微生物又は細胞の培養を並行して行うことができる。

また温度制御装置 100A，100B，100C の各々において測定部 108 が測定した、培養状態を示すデータも、一つの制御装置 200 を用いて管理させることができる。例えば温度制御装置 100C において、測定部 108 によって測定されたデータ Z は、中央制御部 106 が通信部 107 に出力させる。

温度制御装置 100B において、通信部 107 はデータ Z を受ける。また測定部 108 によって測定されたデータ Y は、中央制御部 106 が通信部 107 にデータ Z と併せて出力させる。

温度制御装置 100A において、通信部 107 はデータ Y，Z を受ける。また測定部 108 によって測定されたデータ X は、中央制御部 106 が通信部 107 にデータ Y，Z と併せて制御装置 200 へと出力させる。

図 7 は複数の温度制御装置 100A，100B，100C が相互に接続されている他の状態を示す概念図である。温度制御装置 100A，100B，100C の各々が制御装置 200 から通信部 107 の制御を介して個別に制御されることもできるし、各々は自身において得られたデータを個別に制御装置 200 へと送信することもできる。

また、温度制御装置 100A は、これ以外の温度制御装置 100B，100C の、制御装置 200 からみたアドレスを管理してもよい。この場合、温度制御装置 100A はいわゆるマスター機として、また温度制御装置 100B，100C はいわゆるスレーブ機として、それぞれ機能する。

制御装置 200 と温度制御装置 100A，100B，100C とは、その相互間の送受信において、共通した汎用のプロトコル（SCSI）などを採用してもよいし、専用のプロトコルを用いてもよい。その場合には通信部 107 は当該プロトコルに適合した機能を有する。

また、温度制御装置 100A がマスター機として、また温度制御装置 100B，1

00Cがスレーブ機として、それぞれ機能する場合には、二種のプロトコルを併用してもよい。たとえば制御装置200と温度制御装置100Aとの間の送受信に用いるプロトコルとしてRS-232Cを、温度制御装置100Aと温度制御装置100B（あるいは100C）との間の送受信に用いるプロトコルとしてRS-485を、それぞれ採用してもよい。

もちろん、上述のプロトコルはシリアル、パラレルのいずれの態様を採ってもよい。

以上のようにして一つの制御装置200を用いて、異なる培養温度における微生物又は細胞の培養についてのデータを管理させることができる。

なお、当該データ収集において、各温度制御装置100A、100B、100Cにおける培養温度の設定は手動で行っても良い。

上記の指示A、B、Cとしてそれぞれ培養温度を35℃、42℃、27℃とすれば、各温度制御装置100A、100B、100Cのそれぞれが普通の細菌の検査、大腸菌の検査、黴の検査を好適に行うことができる。

また上記の指示A、B、Cとしてそれぞれ培養温度を35℃、30℃、27℃とすれば、各温度制御装置100A、100B、100Cのそれぞれが普通の細菌の検査、酵母の検査、黴の検査を好適に行うことができる。

この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

請求の範囲

1. 所定の培養温度で微生物又は細胞を培養し、

前記所定の培養温度として、少なくとも略27℃と30～32℃とを切り替えて採用可能な温度制御装置(100, 100A, 100B, 100C)。

2. 請求の範囲第1項に記載の温度制御装置であって、

複数が相互に接続可能であり、

制御装置(200)から制御される通信部(107)

を備えた温度制御装置(100, 100A, 100B, 100C)。

3. 請求の範囲第1項に記載の温度制御装置であって、

前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数が相互に接続可能であり、

複数が相互に接続された場合には特定の一台(100A)が制御装置(200)から制御され、

前記特定の一台以外の前記温度制御装置(100B, 100C)は前記特定の一台から制御される、温度制御装置。

4. 請求の範囲第3項に記載の温度制御装置であって、

前記特定の一台(100A)は、前記特定の一台以外の前記温度制御装置(100B, 100C)の前記制御装置からみたアドレスを管理する温度制御装置。

5. 請求の範囲第1項に記載の温度制御装置であって、

前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数が相互に接続可能であり、

複数が相互に接続された場合には特定の一台(100A)において得られたデータを制御装置(200)に送信し、

前記特定の一台以外の前記温度制御装置(100B, 100C)はそれぞれ自身のデータを前記特定の一台に送信する温度制御装置。

6. 請求の範囲第1項に記載の温度制御装置であって、

前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数が相互に接続可能であり、

複数が相互に接続された場合にはその各々が制御装置(200)から個別に制御される、温度制御装置。

7. 請求の範囲第1項に記載の温度制御装置であって、

前記所定の培養温度を独立して設定しつつ複数が相互に接続可能であり、

複数が相互に接続された場合にはその各々において得られたデータを、個別に制御装置（200）に送信する温度制御装置。

8. 所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する温度制御装置であって、前記所定の培養温度として略27℃を採用可能とする、温度制御装置（100, 100A, 100B, 100C）。
9. 所定の培養温度で微生物又は細胞を培養する温度制御装置であって、前記所定の培養温度として30～32℃を採用可能とする、温度制御装置（100, 100A, 100B, 100C）。
10. 請求の範囲第1項乃至第9項のいずれか一つに記載の温度制御装置であって、前記培養温度として42～44.5℃をも採用可能とする、温度制御装置（100, 100A, 100B, 100C）。
11. 請求の範囲第1項乃至第9項のいずれか一つに記載の温度制御装置であって、前記培養温度として35～37℃をも採用可能とする、温度制御装置（100, 100A, 100B, 100C）。
12. 請求の範囲第10項に記載の温度制御装置であって、前記培養温度として35～37℃をも採用可能とする、温度制御装置（100, 100A, 100B, 100C）。

図 1

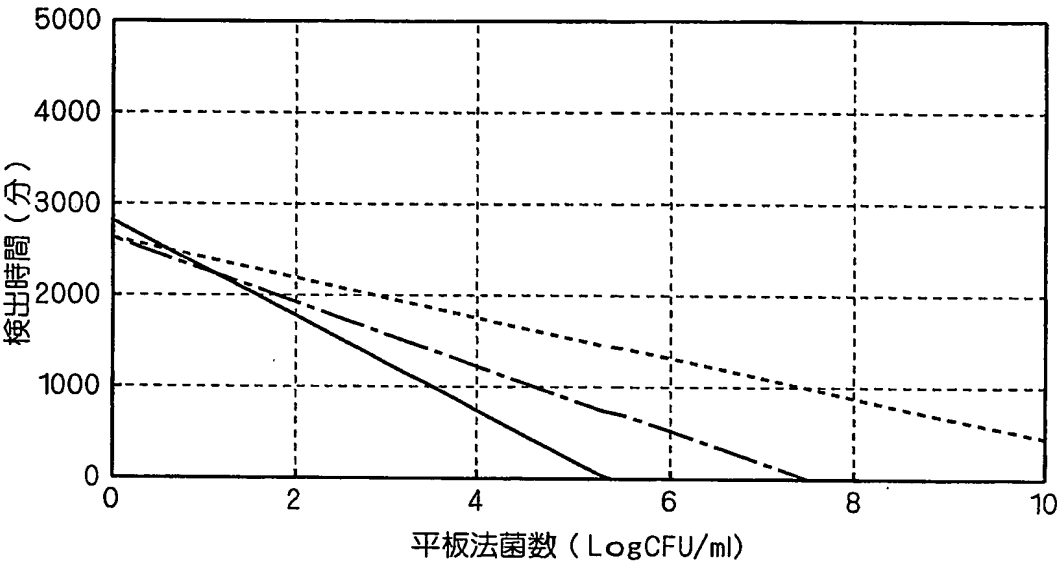
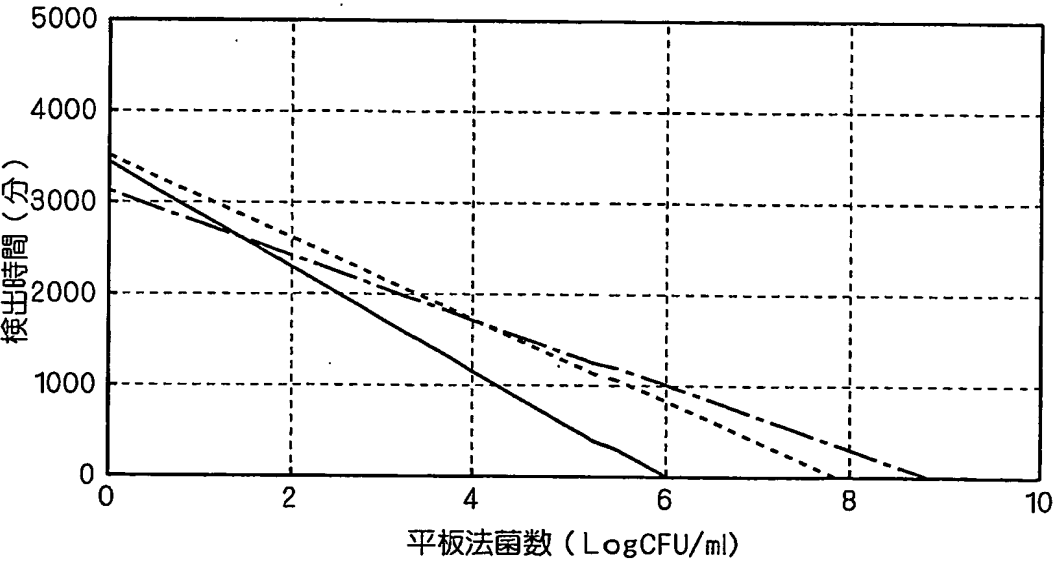


図 2



2/3

図 3

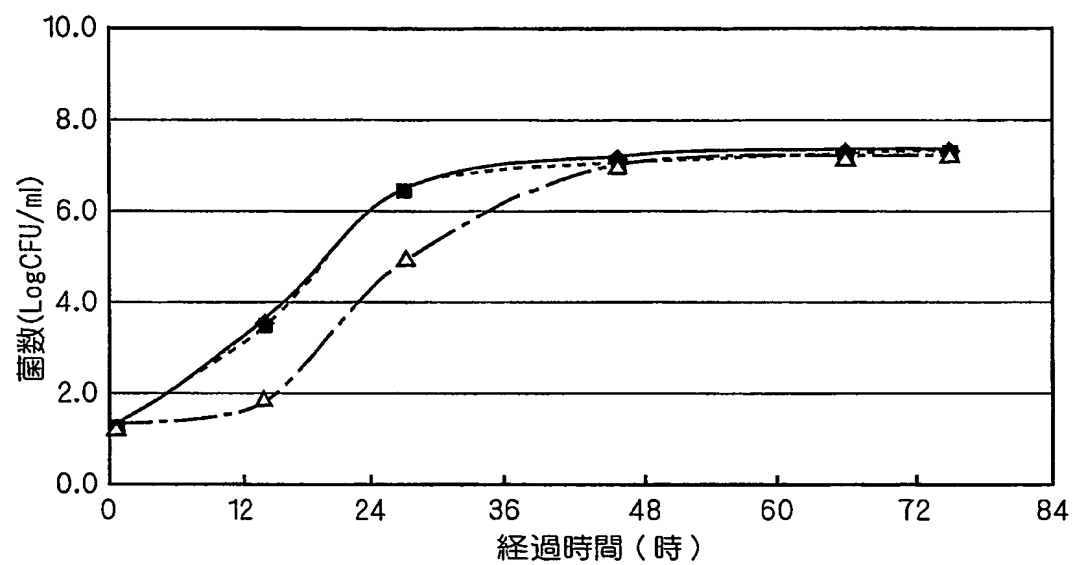


図 4

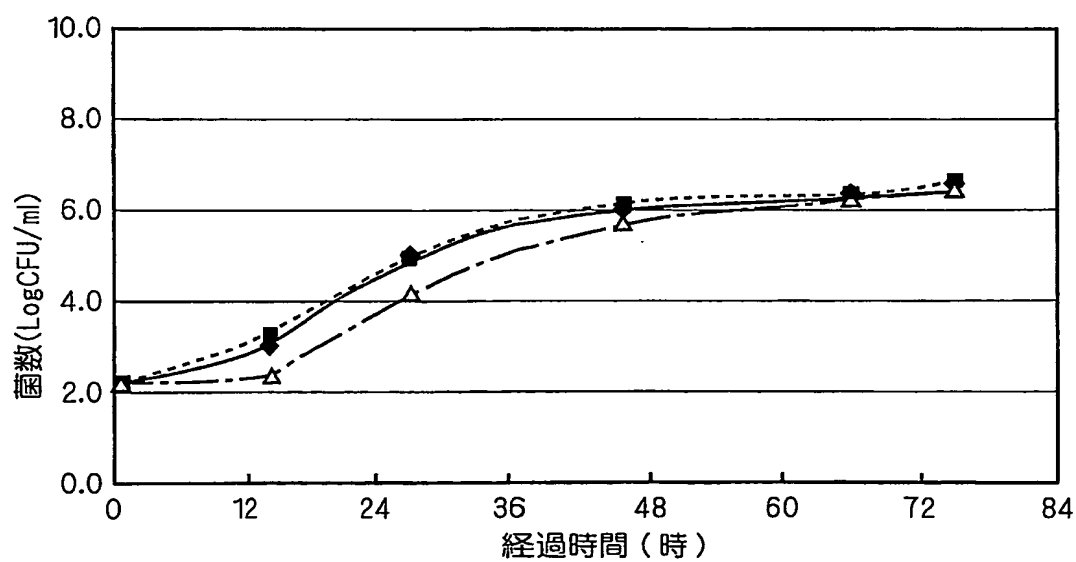


図 5

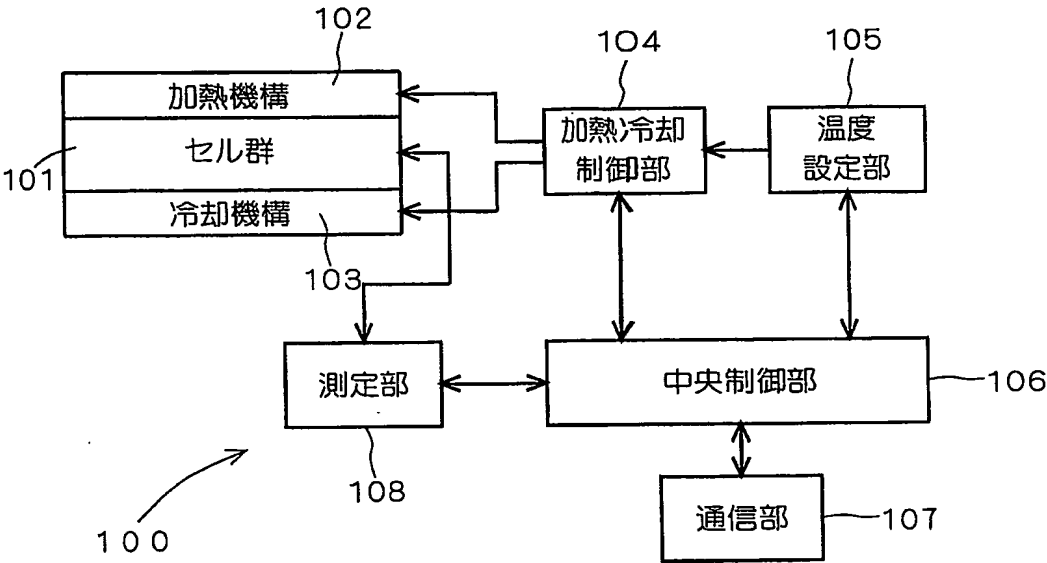


図 6

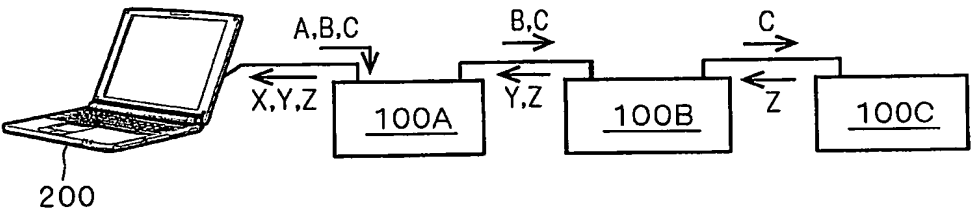
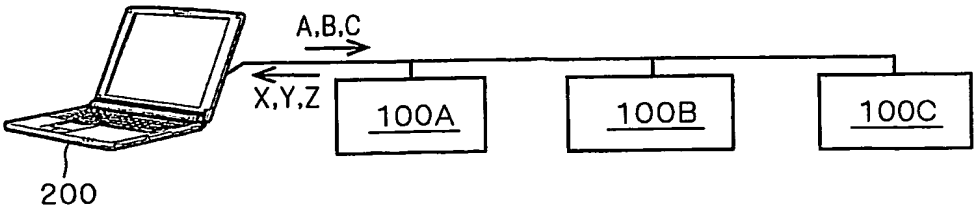


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C12M1/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C12M1/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 03-216182 A (JGC Corp.), 24 September, 1991 (24.09.91), Full text (Family: none)	1-12
X	JP 63-091075 A (Shokuhin Baio Riakuta System Gijutsu Kenkyu Kumiai), 21 April, 1988 (21.04.88), Full text (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 October, 2004 (21.10.04)

Date of mailing of the international search report
09 November, 2004 (09.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.